LA GRAINE ET L'EMBRYON CHEZ LES MEMECYLON (MÉLASTOMATACÉES) AFRICAINS

H. JACQUES-FÉLIX

JACQUES-FÉLIX, H. — 21.10.1977. La graine et l'embryon chez les Memecylon (Mélastomatacées) africains, *Adansonia*, ser. 2, 17 (2) : 193-203. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Quatre formes d'embryons, ayant une signification taxonomique, sont décrites dans le genre *Memecylon:* 1) Embryon plié, hypocotyle long; cotylédons foliacés, chiffonnés; 2) Embryon courbe, hypocotyle court; cotylédons foliacés, involutés; 3) Embryon courbe, périphérique, hypocotyle court; cotylédons foliacés, hémisphériques; 4) Embryon courbe, sans hypocotyle; un cotyledon épais, l'autre rudimentaire.

La polyembryonie est signalée chez *M. fasciculare.*

ABSTRACT : Four kinds of embryos, having a taxonomic significance, are described in the genus *Memecylon* : 1) Embryo folded, long hypocotyl; cotyledons leafy, wrinkled; 2) Embryo curved, hypocotyle short; cotyledons involute; 3) Embryo curved, peripheral, hypocotyle short; cotyledons hemispherical; 4) Embryo curved, without hypocotyle; one cotyledon thick, the other rudimentary.

Polyembryony is recorded in *M. fasciculare.*

Henri Jacques-Félix, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

L'embryon des *Memecylon* n'a fait l'objet que de rares observations, soit par des anatomistes, qui ont étudié les mécanismes de la fécondation et de l'embryogenèse (3, 9)[1], soit par des systématiciens, qui ont reconnu comment se présente l'embryon dans la graine à maturité (1, 6). On s'en est tenu à ces résultats très fragmentaires pour attribuer au genre des caractères homogènes, tels qu'ils sont rapportés tout récemment par E. G. H. CORNER (3) : « Embryo with long hypocotyl-radicle, and thin, much folded cotyledons ». En réalité il existe plusieurs formes d'embryons. G. BENTHAM (1) en faisait déjà la remarque et croyait pouvoir distinguer le genre *Spathandra* du genre *Memecylon* d'après ce caractère. J. D. HOOKER (6), dans sa définition du genre, fait état de « cotyledons consolidated with the radicle, or folded round it, crumpled or not ». Mais il n'était pas possible à ces auteurs, et autres premiers descripteurs, d'accorder davantage d'intérêt à des caractères souvent mal observés, sur un matériel insuffisant. Par la suite cette question a été négligée. E. GILG (4) ne fait aucune mention de l'embryon dans son texte et les bonnes figures qu'il en donne se rapportent toutes à un même type.

1. Les chiffres entre parenthèses renvoient à la bibliographie.

Source : MNHN, Paris

La présente étude se limite aux besoins de la classification du genre. Elle porte sur les formes corrélatives des embryons et des graines à maturité. Ni l'embryogenèse, ni la structure des téguments n'ont fait l'objet d'observations.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX

Rappelons que les *Memecylon* sont caractérisés par un ovaire uniloculaire à placentation centrale, avec plusieurs (2-16) ovules campylotropes, dont un seul (parfois deux) se développe; le fruit est bacciforme, généralement monosperme. Le fait que l'ovaire soit cloisonné chez quelques espèces, ne change rien à ce processus du développement.

La graine est sessile, occupe la majeure partie du fruit; elle est variablement globuleuse ou ellipsoïde, un peu déprimée autour du hile par le logement du funicule et du placenta confondus; on y retrouve aussi les ovules avortés. Le tégument externe est lisse et brillant, de texture parcheminée à crustacée, formé d'une assise de cellules en palissade, sauf à la base, dans la région du hile, où il forme un tissu interne plus ou moins important. Cela n'affecte guère la forme générale de la graine, qui peut montrer, tout au plus, une aréole hilaire de teinte brune, un peu renflée et dissymétrique. Par contre, cette intrusion tégumentaire affecte variablement l'embryon et détermine les différentes formes que nous décrivons. Le hile est généralement large, avec un tissu aisément pénétrable par l'eau.

TYPES EMBRYONNAIRES

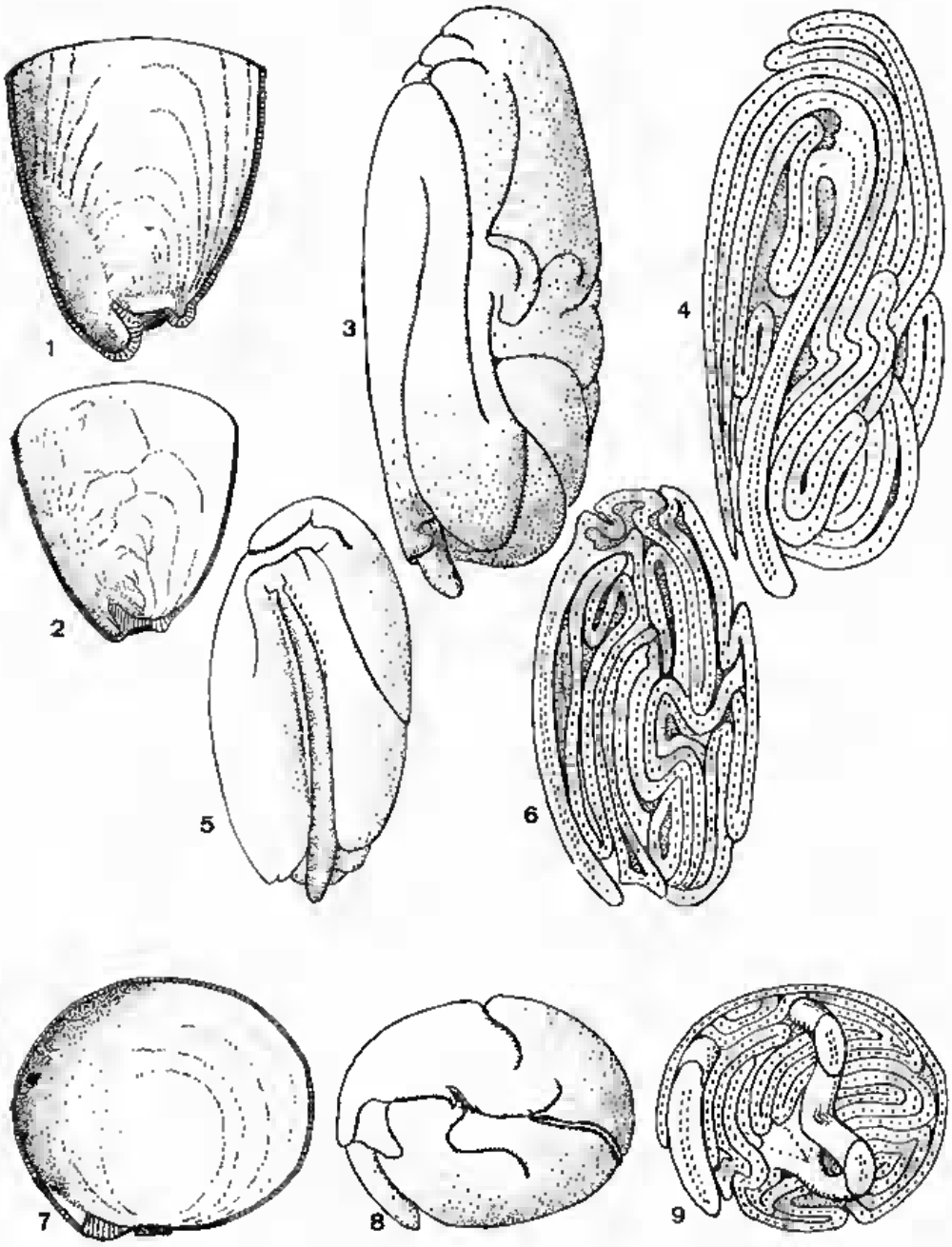
EMBRYON PLIÉ; HYPOCOTYLE LONG; COTYLÉDONS FOLIACÉS ET CHIFFONNÉS (Pl. 1).

Nous trouvons ce type d'embryon chez un groupe d'espèces dont les fruits sont oblongo-ellipsoïdes. La graine du *M. zenkeri* Gilg, prise comme exemple, a un tégument parcheminé, de faible épaisseur, sauf à la base. L'intrusion est peu importante, dissymétrique, forme une poche qui invagine l'extrémité de la radicule et se remarque à l'extérieur par une légère gibbosité sacciforme (Pl. 1, *1*).

Sur l'embryon plié sur lui-même, la radicule apparaît seule, car l'hypocotyle est enveloppé par les cotylédons enroulés et chiffonnés (Pl. 1, *3* & *4*). Sur d'autres échantillons de la même espèce, ou d'espèces voisines, l'embryon est variablement orthoplocé, avec cotylédons pliés en avant, ou notorrhizé, comme il est montré à la planche 1, figures *5* & *6*.

Chez un groupe d'espèces proches des précédentes, mais à fruits globuleux, l'embryon ne diffère que par l'aspect général. Le *M. germainii* A. & R. Fern., pris comme exemple, montre que la radicule est très peu

Source : MNHN, Paris



Pl. 1. — **Graines et embryons de Memecylon : 1,** coupe dans une enveloppe séminale de M. **zenkeri,** montrant la poche radiculaire; **2,** idem pour une graine de M. **candidum; 3 & 4,** vue externe et coupe d'un embryon de M. **zenkeri; 5 & 6,** idem pour un embryon de M. **calophyllum; 7,** coupe dans une enveloppe séminale de M. **germainii; 8 & 9,** vue externe et coupe d'un embryon de M. **germainii.** Tout × 4.

Source : MNHN, Paris

invaginée et que l'hypocotyle, irrégulièrement tordu, se développe deux fois sur la hauteur de la graine avant de déployer les cotylédons chiffonnés et enveloppants.

Cet exemple confirme que chez les embryons longuement hypocotylés et à cotylédons luxuriants, il n'y a pas de différence essentielle entre les formes orthoplocée et notorrhizée, qui ne sont que des états variables et fortuits du développement.

C'est le type d'embryon figuré par E. GILG (4); il est cité par J. D. HOOKER (6) chez *M. polyanthemos* Hook. f. et *M. lateriflorum* (G. Don) Brem. (= *M. donianum* Planch. ex Benth.).

EMBRYON COURBE; HYPOCOTYLE COURT; COTYLÉDONS FOLIACÉS ET INVOLUTÉS (Pl. 2 A).

Nous trouvons ce type d'embryon chez *M. barteri* Hook. f., dont le fruit est globuleux et la paroi relativement épaisse. La graine elle-même est un peu comprimée à la base, avec dépression hilaire, où l'on retrouve l'ovule avorté (typiquement deux chez cette espèce). Une coupe sagittale (Pl. 2, *1*) montre un net épaississement basal, sur près du quart de la hauteur; la surface en est régulière, sensiblement plane et sans poche radiculaire. Toutefois, la paroi ventrale de la graine est également épaissie.

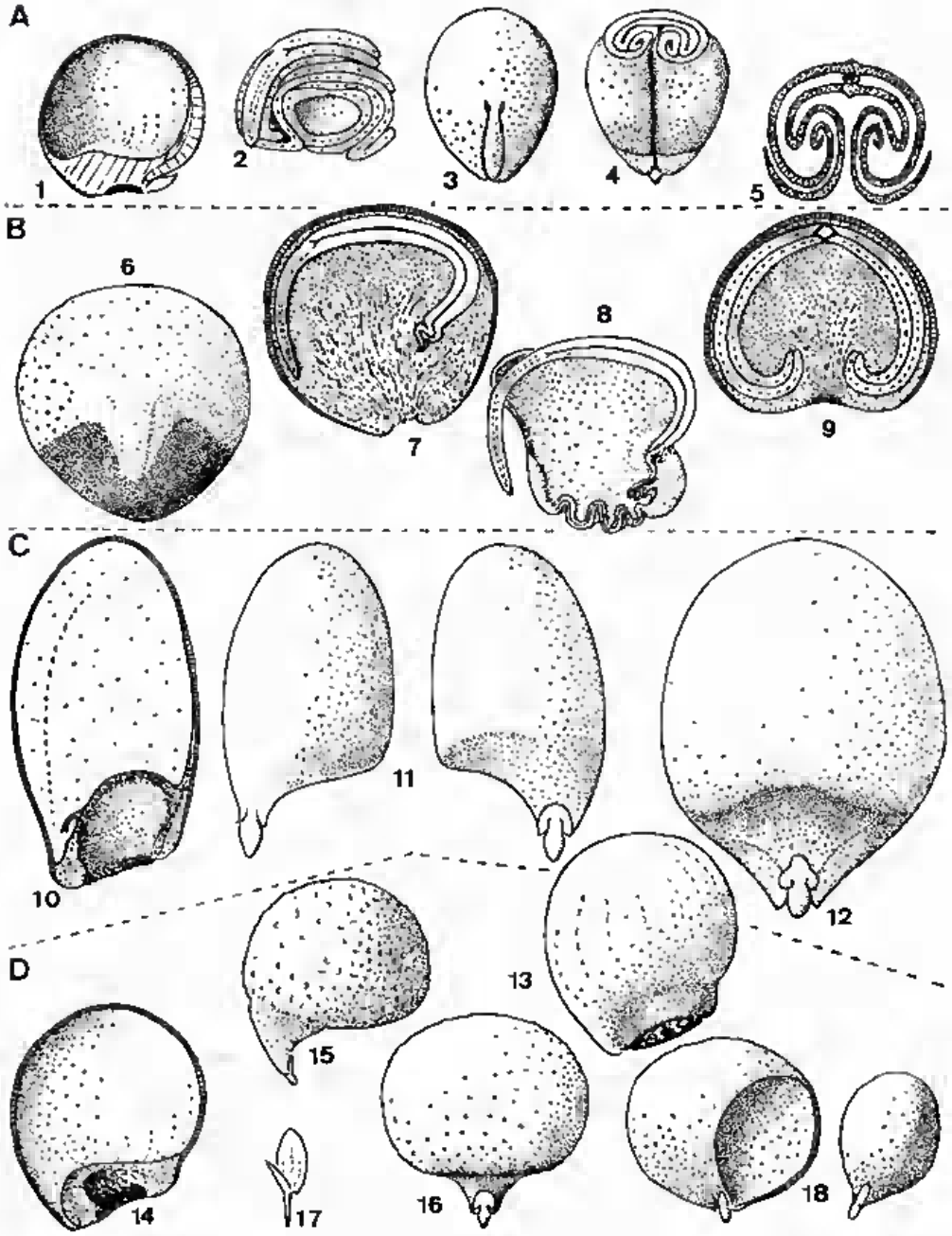
L'embryon lui-même est obovoïde, couché en travers de la graine, avec le dos convexe et la face ventrale comprimée-sillonnée. La radicule hypocotylée est égale à la demi-longueur; les cotylédons ne sont pas pliés à leur extrémité sommitale, mais ils sont auriculés et atteignent la base de l'embryon. Une coupe transversale montre que le cotylédon externe est entièrement involuté, tandis que l'interne est d'abord involuté, puis révoluté et revient à l'extérieur. Cet agencement, que nous avons schématisé (Pl. 2, *5*), se reconnaît aussi au sommet de l'embryon (Pl. 2, *4*). Une coupe sagittale est peu instructive (Pl. 2, *2*), car elle ne passe pas nécessairement par le plan qui sépare les deux moitiés de l'embryon.

La graine de cette espèce n'a jamais été décrite.

EMBRYON COURBE, PÉRIPHÉRIQUE; HYPOCOTYLE COURT; COTYLÉDONS FOLIACÉS, HÉMISPHÉRIQUES (Pl. 2 B).

Nous trouvons ce type d'embryon chez *M. blakeoides* G. Don. Le fruit globuleux est normalement un peu plus gros que celui de l'espèce précédente. Comme il contient souvent deux graines, nous avons choisi des graines solitaires, de forme plus régulière. Une large aréole brune, qui correspond à l'épaississement interne du tégument, occupe toute la base et remonte, de part et d'autre de la radicule, jusqu'à plus du tiers de la hauteur (Pl. 2, *6*). Au cours du développement et à partir du hile, le tissu tégumentaire repousse l'embryon vers la périphérie et occupe la majeure partie de la graine (Pl. 2, *7*). La radicule hypocotylée est courbe et atteint,

Source : MNHN, Paris



Pl. 2. — **Graines et embryons de Memecylon. A, M. barteri : 1,** coupe dans une enveloppe séminale; **2,** embryon en coupe sagittale; **3** & **4,** embryon vu de dos et de face; **5,** schéma d'une coupe transversale. — **B, M. blakeoides : 6,** graine entière; **7,** graine en coupe sagittale avec l'embryon en place; **8,** demi-embryon (coupe sagittale); **9,** graine en coupe transversale. — **C, M. memecyloides** et **M. pulcherrimum : 10,** graine en coupe sagittale avec l'embryon en place; **11,** embryon vu de dos et de face; **12,** embryon de **M. pulcherrimum** vu de face. — **D, M. fasciculare : 13,** graine entière; **14,** coupe dans une enveloppe séminale; **15** & **16,** embryon vu de côté et de face; **17,** embryon adventif à demi-développé; **18,** deux embryons, on voit comment l'embryon adventif s'emboîte dans l'embryon primaire. Tout × 4.

Source : MNHN, Paris

environ, la demi-longueur de l'embryon. Les cotylédons tapissent largement la périphérie; ils s'infléchissent seulement vers la région hilaire par leurs marges, plus ou moins plissées, alors qu'ils se rejoignent, et se croisent même, dans leur partie distale, ce qui n'apparaît pas à nos figures. A complet développement, toute la masse tégumentaire centrale n'est donc reliée au hile que par un pivot étroit. Si la graine est humectée, le pivot hilaire reste sclérifié mais, auprès des cotylédons, le tissu se ramollit et se désagrége facilement. Vers l'extérieur, le tissu sous-jacent de l'aréole brune se gélifie et provoque la dilacération de l'assise externe, plus mince en cet endroit. Ailleurs, au contact de la face externe des cotylédons, il y a aussi gélification des assises sous-jacentes de la paroi séminale.

J.-B. Guillemin, G. S. Perrottet & A. Richard (5) disent que les cotylédons sont charnus; ils ont représenté l'espèce, mais la coupe de graine, annoncée dans la légende, ne figure pas sur la planche. G. Bentham (1) conserve l'espèce dans le genre *Spathandra*, caractérisé par des cotylédons plus charnus et moins plissés, bien que, ajoute-t-il, dans le présent cas, les cotylédons soient considérablement « wrinkled and folded »[1]. J. D. Hooker (6) dit que les cotylédons de la présente espèce sont « fleshy » et que ceux du *M. mannii* Hook. f. (qui pour nous est synonyme) sont « crumpled ». Ces graines ont donc été mal observées par les premiers descripteurs. Les diverses provenances que j'ai examinées sont toutes conformes.

Embryon sans hypocotyle; radicule droite, courte; un cotylédon charnu, l'autre rudimentaire (Pl. 2 C).

Le fruit des espèces ayant cette forme d'embryon varie d'ellipsoïde à globuleux, avec une base quelque peu tronquée et dissymétrique. La graine a cette même forme avec un large hile. Celle du *M. memecyloides* (Benth.) Exell, prise comme exemple, montre que l'intrusion tégumentaire est importante, dissymétrique, convexe, déterminant une poche radiculaire profonde; sur graine séche, elle est souvent résorbée dans sa partie centrale (Pl. 2, *10*).

L'embryon lui-même est formé d'une radicule courte, sans hypocotyle; le cotylédon externe est charnu, forme une masse semi-ellipsoïde qui occupe toute la cavité séminale. La base en est atténuée dans la poche radiculaire et concave là où le tégument fait saillie. Le cotylédon interne reste rudimentaire sous la forme d'une petite feuille cordée de 1 mm (Pl. 2, *11*).

Bien que son aspect soit très différent c'est aussi un embryon courbe, comme les deux précédents. Cette forme a été rencontrée par J. D. Hooker (6) sur *M. membranifolium* Hook. f. : « cotyledons apparently consolitaded with the radicle ». Il ajoute que la surface est ruminée, mais le cotylédon est seulement rugueux avant complet développement, là où il n'est pas comprimé sur la paroi séminale.

1. G. Bentham separait aussi les *Spathandra* et *Memecylon* d'après le type foliaire, d'où cette contradiction.

Source : MNHN, Paris

POLYEMBRYONIE DU *MEMECYLON FASCICULARE* PLANCH. EX BENTH. (Pl. 2 D).

Cette espèce est du même groupe que la précédente et son embryon est du même type. Cependant, comme la graine est globuleuse, avec une intrusion tégumentaire plane, la partie invaginée se distingue bien de la partie hémisphérique du cotylédon (Pl. 2, *13*, *14*, *15*).

Mais ce qui singularise cette espèce est que, souvent, à la base de l'embryon normal, il existe des ébauches d'embryons adventifs[1] (Pl. 2, *17*). Plus rarement l'un d'eux est suffisamment développé, comparable à l'embryon principal et apparemment viable (Pl. 2, *18*). Dans d'autres cas que celui figuré, les deux embryons sont équivalents et simulent les deux cotylédons d'un embryon normal. C'est l'erreur d'interprétation que j'ai faite dans une description et illustration de cette espèce en 1955 (7). Le cotylédon interne de ces embryons géminés est encore plus rudimentaire que celui des embryons solitaires.

CONCLUSIONS

Des quatre formes décrites, seule la première se rapporte au type que l'on connaissait pour le genre. Elles ne sont pas équivalentes : les trois premières ont davantage de points communs et s'opposent plus nettement au type hétérocotylé à radicule courte. On notera que ces structures sont déterminées par deux tendances antagonistes. L'une qui fait que chez ces graines volumineuses le développement séminal de la plantule est très avancé; l'autre qui fait que l'intrusion plus ou moins rapide ou importante du tégument séminal contrarie diversement ce développement. Le processus débutant dès la fécondation, on s'explique que le degré d'invagination soit variable avec le type d'embryon.

La première forme, avec son hypocotyle allongé et ses cotylédons largement foliacés, traduit bien la prédominance de l'embryon et la difficulté de son logement, surtout chez les graines globuleuses. Les embryons du *M. barteri* et du *M. blakeoides* diffèrent surtout par le jeu des téguments. Chez cette dernière espèce, en raison de la place occupée par l'intrusion séminale, la graine en vient à simuler celles des Centrospermales. Il est vraisemblable, enfin, que l'intrusion tégumentaire est responsable de l'hétérocotylie du quatrième type. En effet, la compression subie par cet embryon à radicule courte est incompatible avec le développement équivalent de deux cotylédons charnus incombants. On notera, à ce propos, que tous nos embryons sont du type notorrhizé, avec des cotylédons perpendiculaires au plan de symétrie de la graine, alors que ceux de *Mouriria* sont du type pleurorrhizé, avec des cotylédons parallèles, égaux bien que charnus.

1. Nous ne saurions affirmer l'origine exacte, sexuée ou végétative, de ces embryons. Nous les qualifions d'adventifs, car il nous a semblé, d'après certains examens, qu'ils proviennent du suspenseur.

Source : MNHN, Paris

Cette meilleure connaissance de l'embryon des *Memecylon* permet de mieux comprendre les similitudes, induites par l'intrusion tégumentaire, entre *Memecyloideæ* monospermes et *Melastomatoideæ* polyspermes. Si chez les *Memecylon* la morphologie externe de la graine ne varie guère avec celle de l'embryon, il n'en est pas de même chez les *Melastomatoideæ*, où l'on reconnaît immédiatement les graines cochléaires à embryon courbe de celles dont l'embryon est droit.

Ainsi sommairement compris, et chez cette dernière sous-famille, les caractères séminaux ont une valeur systématique qui se situe au moins au niveau du genre, souvent à celui de la tribu. Leur intérêt est reconnu depuis longtemps et A. P. DE CANDOLLE (2) en faisait déjà la base de sa classification.

Chez les *Memecylon* les caractères séminaux sont restés méconnus, d'abord car ils sont peu évidents chez des fruits bacciformes qui constituent eux-mêmes la diaspore; puis ils sont plutôt structuraux que morphologiques. Bien que leur diversité au sein d'un genre réputé homogène pose des problémes, ils sont trop fondamentaux pour que l'on puisse les négliger. Ainsi on a l'exemple de familles de plantes chez lesquelles les concepts génériques ont été rectifiés après une étude des embryons (8). Il n'est d'ailleurs pas surprenant que le genre *Memecylon*, riche de quelque trois cents espéces, soit constitué de taxons parfaitement valables, même s'ils sont difficiles à discerner d'après la seule morphologie des fleurs et des feuilles.

Notre opinion est que les formes d'embryons que nous venons d'étudier, confirment parfaitement le bien-fondé de sections que nous avions pressenties d'aprés d'autres critères et que nous décrirons ultérieurement.

BIBLIOGRAPHIE

(1) BENTHAM, G., 1849. — Memecylon, *in Flora Nigritiana*, : 356-358.
(2) CANDOLLE, AUG. PYR. DE, 1828. — *Mémoire sur la famille des Mélastomacées.*
(3) CORNER, E.G.H., 1976. — *The seeds of Dicotyledons*, Memecylon : 1 : 184, 2 : 312-313.
(4) GILG, E., 1898. — Memecylon, *in Mon. Afr.* 2, Melast., : 36-45, *tab.* 10.
(5) GUILLEMIN, J.-B., PERROTTET, G. S. & RICHARD, A., 1830-33. — *Fl. Senegambiæ Tent.* : 313, *tab.* 71.
(6) HOOKER, J. D., 1861. — Memecylon, *in Fl. Trop. Afr.* 2 : 460-464.
(7) JACQUES-FÉLIX, H., 1956. — Memecylon, *in Icones Pl. Afric.* 3, *tab.* 72.
(8) LÉONARD, J., 1957. — Genera des Cynometreæ et des Amherstiæ africaines. Essai de blastogénie appliquée à la systématique, *Mém. cour. Cl. Sc. Ac. Belg.* 30.
(9) SUBRAMANYAM, K., 1942. — Gametogenesis and embryogeny in a few members of the Melastomataceæ, *Journ. Indian bot. Soc.* 21 : 69-85. Cité par CORNER.

Source : MNHN, Paris